

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-177865

(43)Date of publication of application : 29.06.2001

(51)Int.Cl.

H04Q 7/36

H04J 3/16

(21)Application number : 11-356645

(71)Applicant : NTT DOCOMO INC

(22)Date of filing : 15.12.1999

(72)Inventor : CHIN ARASHI

UMEDA SEISHI

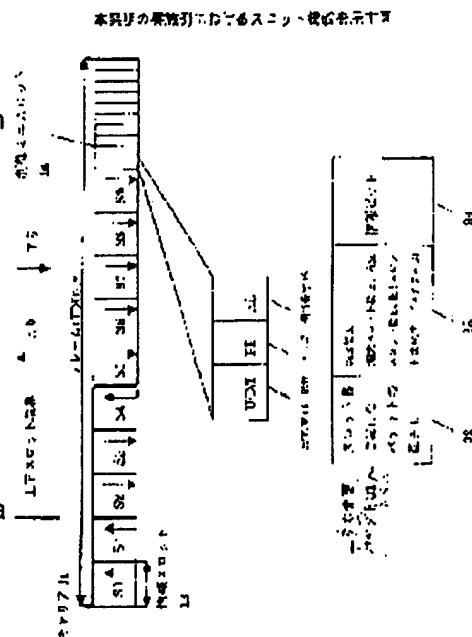
YAMAO YASUSHI

(54) SLOT ASSIGNMENT METHOD IN MOBILE COMMUNICATION AND BASE STATION AND MOBILE STATION USING THE METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a slot assignment method adopting a TDD system with high efficiency and high flexibility that is suitable for accommodation of vertically asymmetrical traffic, attains slot assignment in response to the quality of service and improves the throughput.

SOLUTION: A plurality of borders for changeover of incoming slots and outgoing slots in one frame is provided to assign slots, and TDD borders are dynamically changed according to prescribed conditions. A base station assigns slots and informs a mobile station about the assigned slots by using a control mini-slot in a frame. This method is characterized in that a slot number less than a requested slot number in a congestion state is assigned and a slot number more than the requested slot is assigned in a congestion-free state depending on the traffic congestion state on the basis of the QoS such as a service ranking.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-177865

(P2001-177865A)

(43)公開日 平成13年6月29日(2001.6.29)

(51)IntCl ⁷	識別記号	PI	マークシート(参考)
H04Q 7/38		H04J 3/16	A 5K028
H04J 3/16		H04B 7/26	105D 5K067

審査請求 未請求 請求項の数21 O L (全 22 頁)

(21)出願番号	特願平11-356645	(71)出願人	392026693 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ 東京都千代田区永田町二丁目11番1号
(22)出願日	平成11年12月15日(1999.12.15)	(72)発明者	陳 嵐 東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社内
		(72)発明者	梅田 成樹 東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社内
		(74)代理人	100070150 弁理士 伊東 忠彦

最終頁に続く

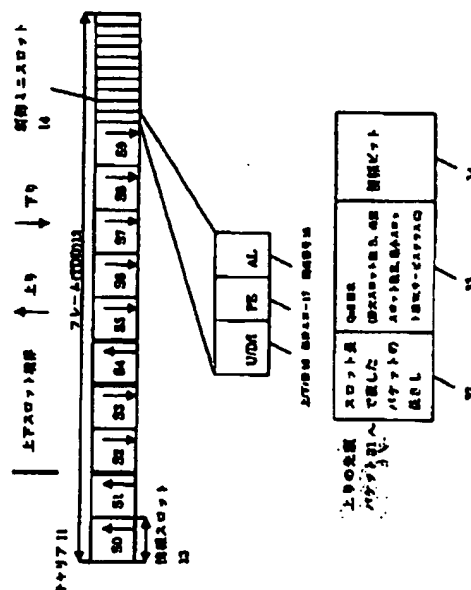
(54)【発明の名称】 移動通信におけるスロット割当て方法及びその方法を使用する基地局並びに移動局

(57)【要約】

【課題】 上下非対称トラフィックの収容に適し、サービス品質に応じたスロット割当てが可能であり、更に、スループットを向上させることができる効率及び柔軟性の高いTDD方式におけるスロット割当て方法を提供する

【解決手段】 1フレーム内における上りスロットと下りスロットの切替えの境界を複数設けてスロット割当てを行い、待ち受け時あるいは通信中において、前記TDD境界を所定の条件に応じて動的に変化させる。基地局はスロットを割当て、フレーム内の制御ミニスロットで移動局にその割当てスロットを通知する。サービスリンクなどのQoS要求の基に、トラフィックの込み具合に応じて、混雑時に要求されたスロット数より少ないスロット数で割当てることと、閑散時に要求されたスロット数より多いスロット数で割当てることとを特徴とする。

本発明の実施例におけるスロット構成を示す図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 移動通信システムに適用されるTDD方式におけるスロット割当て方法であって、

1フレーム内における上りスロットと下りスロットの切替の境界（以下、TDD境界とする）を複数設けてスロット割当てを行うことを特徴とするスロット割当て方法。

【請求項2】 待ち受け時あるいは通信中において、前記TDD境界を動的に変化させるスロット割当てを行う請求項1に記載のスロット割当て方法。

【請求項3】 前記TDD境界は所定の条件に応じて可変である請求項2に記載のスロット割当て方法。

【請求項4】 移動通信システムに適用されるTDD方式におけるスロット割当て方法であって、基地局が、一のフレームにおいて次のフレームのスロットを割当て、制御ミニスロットにてそのスロット割当て情報を含む情報を移動局に通知することを特徴とするスロット割当て方法。

【請求項5】 基地局が、一のフレームにおいて希望スロット数を含むデータを受け付け、次のフレームにおける空きスロットの中から該希望スロット数分のスロットを割当てる請求項4に記載のスロット割当て方法。

【請求項6】 前記基地局が、一のフレームにおいて希望スロット数を含むデータを受け付け、次のフレームにおける空きスロットが該希望スロット数より少ない場合、所定の範囲内で該希望スロット数より少ないスロット数を次のフレームに割当てる請求項4に記載のスロット割当て方法。

【請求項7】 前記基地局が、一のフレームにおいて希望スロット数を含むデータを受け付け、次のフレームにおける空きスロットが該希望スロット数より多い場合、所定の範囲内で該希望スロット数より多いスロット数を次のフレームに割当てる請求項4に記載のスロット割当て方法。

【請求項8】 データ伝送中に新たに空きスロットが生じた場合、基地局は、所定の範囲内で該データ伝送に使用されているスロット数よりも多いスロット数を割当てる請求項4に記載のスロット割当て方法。

【請求項9】 基地局は、データ伝送中、システム又はトラフィックの状況に応じて所定の範囲内で該データ伝送に使用されているスロット数よりも少ないスロット数を割当てる請求項4に記載のスロット割当て方法。

【請求項10】 前記制御ミニスロットの情報は、各スロットの上り／下り／空きの状態情報、上りデータの受信状況を確認するための情報、次フレームでどのスロットを使用して良いかの割当てスロット情報を含む請求項4ないし9のうちのいずれか1項に記載のスロット割当て方法。

【請求項11】 サービス品質をサービスクラスにクラス分けし、前記基地局はクラスランクに応じたスロット割当てを行う請求項4ないし10のうちのいずれか1項に記載のスロット割当て方法。

【請求項12】 前記移動局が前記基地局に送信するデータの先頭パケットはQoS要求を含み、

該QoS要求は該データの送信のために最大利用可能な最大スロット数と、最小スロット数と、サービスクラスを含み、

前記基地局は、該サービスクラスに応じて最大スロット数又は最小スロット数をフレームに割当てる請求項4ないし11のうちのいずれか1項に記載のスロット割当て方法。

【請求項13】 TDD方式で通信を行なう移動通信システムにおける基地局であって、

一のフレームにおいて次のフレームのスロットを割当てる手段と、

制御ミニスロットにてそのスロット割当て情報を含む情報を移動局に通知する手段を有することを特徴とする基地局。

【請求項14】 一のフレームにおいて希望スロット数を含むデータを受け付ける手段と、

次のフレームにおける空きスロットの中から該希望スロット数分のスロットを割当てる手段を有する請求項13に記載の基地局。

【請求項15】 一のフレームにおいて希望スロット数を含むデータを受け付け、次のフレームにおける空きスロットが該希望スロット数より少ない場合、所定の範囲内で該希望スロット数より少ないスロット数を次のフレームに割当てる手段を有する請求項13に記載の基地局。

【請求項16】 一のフレームにおいて希望スロット数を含むデータを受け付け、次のフレームにおける空きスロットが該希望スロット数より多い場合、所定の範囲内で該希望スロット数より多いスロット数を次のフレームに割当てる手段を有する請求項13に記載の基地局。

【請求項17】 データ伝送中に新たに空きスロットが生じた場合に所定の範囲内で該データ伝送に使用されているスロット数よりも多いスロット数を割当てる手段を有する請求項13に記載の基地局。

【請求項18】 データ伝送中、システム又はトラフィックの状況に応じて所定の範囲内で該データ伝送に使用されているスロット数よりも少ないスロット数を割当てる手段を有する請求項13に記載の基地局。

【請求項19】 前記制御ミニスロットの情報は、各スロットの上り／下り／空きの状態情報、上りデータの受信状況を確認するための情報、次フレームでどのスロットを使用して良いかの割当てスロット情報を含む請求項13ないし18のうちのいずれか1項に記載の基地局。

【請求項20】 前記移動局から送信されるQoS要求に含まれるサービスクラスに応じてスロットをフレームに割当て手段を有する請求項13ないし19のうちいずれか1項に記載の基地局。

【請求項21】 請求項13ないし20のうちいずれか1項に記載の基地局と通信を行う移動局であって、送信するデータの先頭パケットでQoS要求を含む情報を前記基地局に送信する手段と、

前記制御ミニスロットにて通知された割当てスロットにて送信を行う手段とを有することを特徴とする移動局。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、移動通信のTDD方式におけるスロット割当て方法、及びそれを用いた基地局並びに移動局に関する。

【0002】

【従来の技術】 キャリアをスロットに分け、情報のやり取りを行うTDD方式（Time Division Duplex, 時分割デュプレックス）の適用においては、従来の技術では上下対称のスロット配置が用いられていた。音声通信では、上り／下りのトラフィックがほぼ対称であるためである。

【0003】 しかしながら、近年のマルチメディアサービスの進展により、非音声の割合が急増しており、様々な情報提供サービスや、電子メールのやり取り、ユーザからの情報発信などのアプリケーションが今後ますます使用されるものと考えられる。これらのアプリケーションやサービスをトラフィックの観点から考えると、情報提供サービスはデータベースからのデータ配信が主となり、ネットワークでは、下り情報のトラフィックが大きくなると考えられる。上り方向はユーザからの情報発信の情報トラフィックが増加する。このように、データ、画像などの非音声通信では、上りと下りのトラフィック量が非対称である場合が多くなる。

【0004】 この際、従来の音声通信の際と同様にTDD方式において上下対称のスロット割当てを用いる場合、トラフィック量の多い方に合わせると他方のスロットは余り、少ない方に合わせると他方のスロットは不足することになる。結果的に、サービス性が高くかつ効率のよい情報伝送ができないことになる。このような問題に対して、文献1：Lan Chen, Susumu Yoshida, Hidekazu Murata and Shouichi Hirose, "A dynamic timeslot assignment algorithm for asymmetric traffic in multimedia TDMA/TDD mobile radio", IEICE Trans. Fundamentals, vol.E81-A, pp.1358-1366, no.7, July 1998 では、非対称トラフィックを収容するための上下非対象なスロット割当て方法が提案されている。

【0005】 上記文献1に示されている従来のスロット割当て方法は、図1に示すように、1フレームにおいて上り／下りスロット切り替えの境界（TDD境界）が1

箇所のみとされ、上下トラフィックに応じて、TDD境界を移動可能な範囲内で動かすようにする。図1に示すように、スロット4、5が空いているにも関わらず、上りリンクとして使えず、スロットの有効利用ができていない。

【0006】 また、上記文献1に記載された方法において、パケット伝送の受け付け制御は次のように行われる。移動局が信号伝送のために使おうとするスロットの1フレームあたりの数である要求スロット数を基地局に知らせると、基地局は移動局に対してスロットを割当てようとする。この際、TDD境界を移動させても、割当て可能な空きスロット数が足りない場合、信号伝送を拒否する。また、移動局が要求したスロット数よりも多い空きスロットが割当て時に存在する場合や、信号伝送中において新たに空きスロットが生じ、要求スロットよりも多いスロットを割当て可能となった場合においても、実際に割当てするスロットは要求スロット数と同じ数である。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 上述した従来のスロット割当て方法では、上下トラフィックの非対称性に対応するため、TDD境界を動かす。しかしながら、1フレームに上り／下りスロットの境界が1箇所のみであったため、境界隣接のスロットが使用中の場合、それ以外のスロットが解放されても、従来の上りスロット領域に下りスロットを割当てたり、その逆に、下りスロット領域に上りスロットを割当てることができない。従って、当該空きスロットを使うことができず、スロット資源の最大限の利用ができない。そのため、データ伝送においては、周波数利用効率が高くなり、伝送遅延が大きくなり、また、伝送完了率が高くなるという大きな欠点があった。

【0008】 更に、トラフィックの混雑時など、移動局の要求スロット数が確保できない際には、データ伝送の受け付けが拒否され、データは廃棄されるか再送のための待ち状態に入るため、データ伝送完了率が高くなり、また、伝送遅延が大きくなるという欠点があった。閑散時において空きスロット数が要求スロット数より多い場合、また通信中に、新たに空きスロットが生じた場合等には、移動局及び基地局に要求スロット数又は現在通信で使用するスロット数以上のデータ伝送を行える手段を備えていれば、その空きスロットを利用することによりさらに高速度な信号伝送を行える。しかしながら、従来技術においてはその空きスロットは積極的に利用されず、スループットが低いという欠点もあった。

【0009】 本発明は、上記に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、上下非対称トラフィックを収容でき、サービス品質を最大限満足させると同時にスループットを最大限向上させる効率及び柔軟性の高いスロット割当て方法を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために本発明は次のように構成される。請求項1に記載された発明は、移動通信システムに適用されるTDD方式におけるスロット割当て方法であって、1フレーム内における上りスロットと下りスロットの切替えの境界（以下、TDD境界とする）を複数設けてスロット割当てを行う。

【0011】請求項2に記載された発明において、待ち受け時あるいは通信中において、前記TDD境界を動的に変化させるスロット割当てを行う。請求項3に記載された発明は、前記TDD境界を所定の条件に応じて可変であるとする。請求項1～3に記載された発明によれば、空きスロットの位置にかかわらず上りもしくは下りスロットを割当てることが可能となるため、従来のような無駄なスロットの発生を減少させることができる。従って、上記の目的を達成することができる。ここで、上記の所定の条件とは、例えば、ある通信が終了してスロットが空いた場合、トラフィック輻輳の場合、ユーザからのQoS要求の高低等の条件のことである。例えば、

ユーザから高レベルのQoS要求があった場合には、当該ユーザのデータ送信のために動的に多くのスロットを割当てる。詳細については実施例において説明される。【0012】請求項4に記載された発明は、移動通信システムに適用されるTDD方式におけるスロット割当て方法であって、基地局が、一のフレームにおいて次のフレームのスロットを割当て、制御ミニスロットにてそのスロット割当て情報を含む情報を移動局に通知する。本発明によれば、制御ミニスロットにて割当て情報を示すので、移動局はその情報に従ってスロットにアクセスすればよく、上り下りスロット共にフレーム内の空きスロットに自由に割当てることが可能となる。

【0013】請求項5に記載された発明は、基地局が、一のフレームにおいて希望スロット数を含むデータを受け付け、次のフレームにおける空きスロットの中から該希望スロット数分のスロットを割当てる。請求項6に記載された発明は、前記基地局が、一のフレームにおいて希望スロット数を含むデータを受け付け、次のフレームにおける空きスロットが該希望スロット数より少ない場合、所定の範囲内で該希望スロット数より少ないスロット数を次のフレームに割当てる。

【0014】請求項7に記載された発明は、前記基地局が、一のフレームにおいて希望スロット数を含むデータを受け付け、次のフレームにおける空きスロットが該希望スロット数より多い場合、所定の範囲内で該希望スロット数より多いスロット数を次のフレームに割当てる。請求項8に記載された発明は、データ伝送中に新たに空きスロットが生じた場合、基地局は、所定の範囲内で該データ伝送に使用されているスロット数よりも多いスロット数を割当てる。

【0015】請求項9に記載された発明は、基地局は、データ伝送中、システム又はトラフィックの状況に応じて所定の範囲内で該データ伝送に使用されているスロット数よりも少ないスロット数を割当てる。請求項6～9に記載された発明によれば、要求もしくは通信の状況に応じてスロット割当て数を動的に変えることができ、効率的にスロットを使用することが可能となる。ここで、上記の所定の範囲内とは、例えば、ある通信が利用可能な最大のスロット数及び必要な最小のスロット数の範囲であり、詳細は実施例において説明される。

【0016】請求項10に記載された発明は、前記制御ミニスロットの情報は、各スロットの上り／下り／空きの状態情報、上りデータの受信状況を確認するための情報、次フレームでどのスロットを使用して良いかの割当てスロット情報を含む。本発明によって、次フレームにおける使用スロットの予約ができ、また、移動局は送信データが基地局で受信されたかの確認ができる。

【0017】請求項11に記載された発明は、サービス品質をサービスクラスにクラス分けし、前記基地局はクラスランクに応じたスロット割当てを行う。請求項12に記載された発明は、前記移動局が前記基地局に送信するデータの先頭パケットがQoS要求を含み、該QoS要求は該データの送信のために最大利用可能な最大スロット数と、最小スロット数と、サービスクラスを含み、前記基地局は、該サービスクラスに応じて最大スロット数又は最小スロット数をフレームに割当てる。

【0018】請求項11、12に記載の発明によれば、サービスクラスに応じてデータ送信の品質を変えることが可能となる。請求項13に記載された発明は、TDD方式で通信を行なう移動通信システムにおける基地局であって、一のフレームにおいて次のフレームのスロットを割当てる手段と、制御ミニスロットにてそのスロット割当て情報を含む情報を移動局に通知する手段を有する。

【0019】請求項14に記載された発明は、前記基地局が、一のフレームにおいて希望スロット数を含むデータを受け付ける手段と、次のフレームにおける空きスロットの中から該希望スロット数分のスロットを割当てる手段を有する。請求項15に記載された発明は、前記基地局が、一のフレームにおいて希望スロット数を含むデータを受け付け、次のフレームにおける空きスロットが該希望スロット数より少ない場合、所定の範囲内で該希望スロット数より少ないスロット数を次のフレームに割当てる手段を有する。

【0020】請求項16に記載された発明は、前記基地局が、一のフレームにおいて希望スロット数を含むデータを受け付け、次のフレームにおける空きスロットが該希望スロット数より多い場合、所定の範囲内で該希望スロット数より多いスロット数を次のフレームに割当てる手段を有する。請求項17に記載された発明は、前記基

地局が、データ伝送中に新たに空きスロットが生じた場合に所定の範囲内で該データ伝送に使用されているスロット数よりも多いスロット数を割当てる手段を有する。

【0021】請求項18に記載された発明は、前記基地局が、データ伝送中、システム又はトラフィックの状況に応じて所定の範囲内で該データ伝送に使用されているスロット数よりも少ないスロット数を割当てる手段を有する。請求項19に記載された発明は、前記制御ミニスロットの情報が、各スロットの上り/下り/空きの状態情報、上りデータの受信状況を確認するための情報、次

10 フレームでどのスロットを使用して良いかの割当てスロット情報を含む。
【0022】請求項20に記載された発明は、前記基地局が、前記移動局から送信されるQoS要求に含まれるサービスクラスに応じてスロットをフレームに割当てる手段を有する。請求項13～20に記載された発明によれば、上記のスロット割当て方法の使用に適した基地局を提供できる。

【0023】請求項21に記載された発明は、前記基地局と通信を行う移動局であって、送信するデータの先頭 20 パケットでQoS要求を含む情報を前記基地局に送信する手段と、前記制御ミニスロットにて通知された割当てスロットにて送信を行う手段とを有する。本発明によれば、前記基地局との通信に適した移動局を提供できる。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、図を用いてTDMA/TDDに対応した本発明の実施例を説明する。まず、各実施例の概要を説明し、その後、各実施例について詳細に説明する。実施例1では本発明の基本動作を説明する。実施例2では、パケット伝送受付時のトラフィック状況に応じてQoS要求によりスロットを割当てる場合を説明する。ここで、優先順位として、輻輳時に後述するクラス2ユーザを優先的に品質を低下させることを前提とする。実施例3では、パケット伝送中、利用可能なスロット数が増えたかまたは減った場合、サービスクラスとQoS要求に応じてスロット数を変化させる方法を説明する。さらに、利用可能なスロット数が減った時にスロット数を削除する場合、クラス2ユーザについて優先的に品質を低下させることを前提とする。

【0025】実施例4では、パケット伝送受付時のトラ 40 フィック状況に応じてQoS要求によりスロットを割当てる場合を説明する。実施例2との違いとして、実施例2は受付時輻輳の場合においてクラス2ユーザを優先的に品質を低下させるのに対し、実施例4では受付時輻輳の場合において最小スロット数又は希望スロット数より多く割当てられているスロットを優先的に削除する。

【0026】実施例5では、パケット伝送中に、利用可能なスロット数が増えたかまたは減った場合、サービス 50 クラスとQoS要求に応じて割当てるスロット数を変化

例3は伝送中輻輳の場合においてクラス2ユーザを優先的に品質を低下させるのに対し、実施例5では伝送中輻輳の場合において最小スロット数又は希望スロット数より多く割当てられているスロットを優先的に削除することである。

【0027】(実施例1)以下図を用いてTDMA/TDDに対応した本発明の基本動作を説明する。図2は本発明の実施例1のスロット構成図である。図2に示すように、キャリア11は定められた時間毎に繰り返すフレーム12で構成され、フレームは複数の情報スロット13、情報スロットに対応する同じ数の制御ミニスロット14から構成される。情報スロットが上り、下りのいずれかとして使用される。

【0028】本実施例において、上り/下りは制約なく割当てられる。すなわち、1フレームの中に、上りスロットと下りスロットの境界が複数あることを許容する。図2に示す例では、1フレームは10個の情報スロットを含み、上り/下りの境界がS1-S2、S3-S4とS4-S5の間の3箇所ある。各フレームの最後尾に、情報スロットと同じ数で各スロットに対応した制御ミニスロット14が設けられる。制御ミニスロットは、次のフレームでのスロット割当て状況(上り/下り/空:U/D/I)16、現フレームで送信成功した移動局の確認データ、及び次のフレームで引き続き信号伝送を行う場合に、当該データ伝送に割当てられる次フレームでのスロット番号(AL)18から構成される。確認データについて、TDDの場合は、送信した移動局が自局の送信したデータが正確に受信されたかどうかを確認できる情報なら何でもよく、ここでは、当該局の送信したデータの部分データ(PE)17を用いることとする。

【0029】割当てスロットの番号については、基地局がトラフィックの混み具合で割当てスロット数を決定し、次のフレームで移動局がアクセスするスロットの番号を指示する。図2の例では、割当てスロット番号が最大10個である。上り方向の伝送における先頭パケット31は、スロット長で表したパケットの長さL、QoS要求部33(最大スロット数B、希望スロット数E、最小スロット数W、サービスクラスCを含む)と情報ビット34から構成される。

40 【0030】次に、図3を用いて本発明の実施例1におけるスロット割当て方法の例を説明する。同図の(a)の部分は基地局(BS)側の動作、すなわち基地局のスロット割当て回路における動作を示し、(b)の部分は移動局(MS)側の動作を示す。同図に示すように、移動局から基地局への送信1が既に開始され、その通信はスロット1、2、3を使用している。

【0031】まず、基地局から移動局への伝送、すなわち下り信号伝送について説明する。フレーム0において、基地局側から希望スロット数2の下り送信要求2が生じ、そのスロット数が割当てられる。ここでは次フレ

ームではスロット0、4、5、6、8、9が空いているので、フレーム0におけるスロット9の直後の制御ミニスロットの中の空きスロットの中で、スロット8、9に対応した下り使用予定が示される。そしてフレーム1からスロット8、9を用い、伝送を開始する。

【0032】次に、移動局から基地局への伝送、すなわち上り信号伝送を行う場合について説明する。フレーム0において、上り送信要求3が生じた場合、直後の制御ミニスロットの中の次フレームでのスロット割当て状況を確認し、スロット8、9は上記の通り下り送信要求2により割当てられたので、空きスロット0、4、5、6、7の中からランダムに1スロットを選び、伝送を開始する。

【0033】図3に示す例では、移動局はスロット4を用いて上り送信要求3に対応する伝送を開始し、情報パケットの長さ $L=5$ とQoS要求(最大スロット数 $B=4$ 、希望スロット数 $E=3$ 、最小スロット数 $W=1$ 、サービスクラス $C=1$)を情報ビットの先頭に付け加えて送信する。なお、最大スロット数 B 、希望スロット数 E 、最小スロット数 W 、サービスクラス C のそれぞれについて10の用い方は後述する。基地局では、送信3についての希望スロット数が3なので、スロット0、4、5を割当て、制御ミニスロットを用いて、割当てたスロット番号を移動局に通知する($AL=0、4、5$ として通知する)。

【0034】そして、移動局は制御ミニスロット4の内容から、フレーム1のスロット4で自局が送信したデータが基地局で受信され、次フレームのスロット0、4、5が割当てられたことを確認する。移動局は、フレーム2以降、制御ミニスロットの指示に従い、信号を送信する。また、フレーム2の制御ミニスロット0、4、5のPE部分を受信し、自局送信信号と比較することによって、自局送信信号の受信側での受信、非受信が確認できる。

【0035】上り送信3のデータ長は5であることから、移動局がフレーム2のスロット0、4、5でデータを送信した後、残りデータ長は1となり、基地局ではフレーム2の直後の制御ミニスロットにてスロット0をフレーム3での送信用に割当て、スロット4、5を空きにする。すなわち、最後の情報パケットの受信を基地局側で確認した場合、次フレームの該当情報スロットの使用状況を空き1、割当て番号をnullとし、制御ミニスロットで移動局に報知する。

【0036】移動局ではフレーム2の制御ミニスロットの内容から、自局のデータが受信され、残り1パケットが次フレーム(フレーム3)のスロット0に割当てられたことを確認する。移動局がフレーム3のスロット0で最後のパケットを基地局に送信すると、基地局では送信3のための次の割当ては行わない。そして、移動局ではフレーム3の制御ミニスロット0を見て、自局のデータ

が受信され、データ伝送完了に伴ってスロット割当てが完了したことを確認する。なお、下り送信2のデータ長は10であるので、フレーム3の時点では継続している。

【0037】図4に移動局の動作フローチャートを示す。移動局から送信要求が生じた場合(ステップ1)、フレームの最後尾にある制御ミニスロットを受信し(ステップ2)、次のフレームに空きスロットがあるかどうかをチェックする(ステップ3)。次のフレームに空きスロットがない場合、タイムアウトしているかどうかをチェックし(ステップ4)する。タイムアウトであれば伝送完了として終了し、タイムアウトでなければ、次のフレームにミニスロット受信まで待つ(ステップ5)。

【0038】一方、ステップ3において次のフレームに空きスロットがある場合、空きスロットをランダムに選択し、パケット長 L 、最大スロット数 B 、希望スロット数 E 、最小スロット数 W 、サービスクラス C を表す情報ビットを先頭に付け、基地局に送信する(ステップ6)。次に、送信した空きスロットに対応する基地局から送信された制御ミニスロットを受信し(ステップ7)、伝送が成功したかどうかをチェックする(ステップ8)。伝送が失敗すると再送を行い(ステップ9、10)、再送回数が制限回数を超えた場合には伝送完了で終了する。

【0039】ステップ8において伝送が成功である場合、パケットの伝送が完了かどうかをチェックし(ステップ11)、完了であれば伝送完了として終了する。完了でなければ割当てられた次フレームの情報スロットを用いて送信を継続する(ステップ12〜)。図5は実施例1の基地局の動作のフローチャートである。移動局からの上り先頭パケットを受信又は基地局の下り送信要求がある場合(ステップ21)、利用可能な空きスロット数が希望スロット以上であれば希望スロット数で割当てる(ステップ22、23)。利用可能な空きスロット数が希望スロット数より少なければ、次のフレームまで待つ(ステップ22、24)。

【0040】スロットが割当てられると、制御ミニスロットにて次フレームのスロット使用状況 $U/D/I$ 、受信確認PE、次フレームの割当てスロット番号 AL を移動局に通知する(ステップ25)。送信中に利用可能な資源の変更があった場合、利用可能なスロット数が希望スロット数以上であれば(ステップ26及びステップ27でYESの場合)、現状を維持し、利用可能なスロット数が希望スロット数より小さければ(ステップ27でNOの場合)、希望スロット数が足りるまで待ち状態に入る(ステップ28、29)。上り最後のパケットの場合(ステップ30においてYESの場合)、制御ミニスロットにて、次フレームのスロット使用状況を空き1、受信確認PE、及び割当て番号 $AL=Null$ を移動局に

知らせる(ステップ31)。

【0041】なお、ステップ22~24の部分をシーケンス1と称し、ステップ26~29の部分をシーケンス2と称することとする。図6は本発明の実施例の移動局の構成を示す図であって、71は符号化回路、72は送信制御回路、73は変調回路、74は論理演算回路、76は復号回路、77は信号分離回路、78は復調回路を表している。

【0042】図7は本発明の一実施例の基地局の構成を示す図であって、81は復調回路、82は信号分離回路、83は復号回路、85は報知制御回路、86は論理演算回路、87は変調回路、88は信号多重回路、89は符号化回路、90はスロット割当て回路を表している。本実施例において、移動局と基地局の動作を説明する。

【0043】移動局で上りメッセージを送信する必要がある場合、図6の符号化回路71で、例えば誤り訂正符号化等の処理が行われ、送信制御回路72に輸入され送信を待つ。論理演算回路74では、送信信号の上り情報のビット列の一部を取り出す等の一定の処理をした部分データ(図2におけるPE)を送信制御回路72に輸入し記憶する。

【0044】復調回路78で復調された基地局からのデータを信号分離回路77で制御ミニスロット(図1等示す報知信号部分)を分離して送信制御回路72に輸入し、U/D/I情報がIのスロットに対し、左から空きスロットを選択し、選択したスロットのタイミングで先頭バーストから送信を開始する。基地局ではこのバースト信号を受信し、図7に示すように、復調回路81、信号分離回路82を経て、先頭バーストに含まれるそのメッセージを構成するパケット数(図2におけるパケットの長さL32)、QoS要求(図2におけるQoS要求部)33の部分のスロット割当て回路90に輸入し、割当て結果に従って、情報スロットの使用状況U/D/I(図2におけるU/D/I18)、割当てスロット番号(図2におけるAL18)を報知制御回路85に輸入する。一方、移動局からの上り情報は復号回路83で誤り訂正等の処理が行われる。その結果再生された上り情報が論理演算回路86に輸入されて、移動局の論理演算回路74で行ったと同じ処理をした結果の部分データ17が報知制御回路85に輸入される。

【0045】報知制御回路85では、各情報スロットの使用状況U/D/I、部分エコー、割当てスロット番号を設定する。この報知信号が信号多重回路88、変調回路87を経て移動局に送信される。移動局では、復調回路78、信号分離回路77を経て、この報知情報が送信制御回路72に輸入される。送信制御回路72では、信号分離回路77から入力された部分エコーを送信前に予め論理演算回路74に記憶した結果とを比較し、一致している場合は、送信データが正確に受信されたと判断

し、次のフレームにおいて、割当てられたスロットの番号ALに従い、割当てられたスロットにアクセスし、送信を継続する。

【0046】部分データが一致していない場合は、再度、先頭バーストからの送信を行うための待ち状態となり、ランダムな時間の遅延後、または直ちに、U/D/Iの時に送信を再開する。

(実施例2)実施例2では、パケット伝送に対する優先順位付けを行うとともに、パケット伝送受付時のトラフィック状況に応じてQoS要求を用いてスロットを割当ててする場合を説明する。

【0047】本実施例において優先順位付けは2段階とし、それぞれサービスクラス1、サービスクラス2とする。ただし、より細かくサービスクラスを分け、マルチQoSに応じたより柔軟な割当も可能である。本実施例では、サービスクラス1(ハイクラス)のユーザに対し、希望品質を最大限保証するようチャネル(スロット)割当を行い、サービスクラス2(ロークラス)のユーザに対しては、ベストエフォートでチャネル割当を行う。

【0048】さらに、パケット伝送受付の場合、輻輳時にクラス2のユーザに対して優先的に品質を低下させるようにする。すなわち、後述するように、利用可能な空きスロットが足りず、ユーザのスロット数を削除して新規クラス1ユーザのパケット伝送に割当する時、クラス2の最小スロット数より多く割当てられたスロット、クラス2の最小スロット数、そしてクラス1の希望スロット数より多く割当てられたスロットの順にスロット数を削除し、新規ユーザへの割当てに使用する。

【0049】実施例2のスロット構成は実施例1と同様であり図2に示される。また、移動局の動作のフローチャートは実施例1と同様であり図4に示される。実施例2における基地局の動作のフローチャートを図8に示す。パケット伝送の受付を受け付けると(ステップ41)、サービスクラスをチェックし(ステップ42)、サービスクラスが1である場合には図9に示す3-1の処理を行い(ステップ43)、サービスクラスが1でない場合には図10に示す3-2の処理を行う(ステップ44)。ステップ43又はステップ44が終了した後の処理は、図5に示すフローチャートのステップ25からの処理と同一である。

【0050】次に、図9を用いてクラス1のユーザに対するチャネル割当て方法を説明する。移動局から送信要求があった場合、利用可能な空きスロット数が最大スロット数より大きければ(ステップ51においてYESの場合)、ユーザの最大スロット数で割当て(ステップ52)、利用可能な空きスロット数が最大スロット数より小さいが希望スロット数より大きければ(ステップ53においてNOの場合)、利用可能な空きスロット数で割当てる(ステップ54)。

【0051】一方、希望スロット数で割当てのためにスロット数が不足する場合（ステップ53においてYESの場合）、クラス2のユーザの伝送用にその伝送における最小スロット数より多く割当てられているスロット、すなわち最小スロット数に対する余裕の和がステップ53におけるスロットの不足数より多ければ（ステップ55におけるYESの場合）、余裕の大きい順からスロットを買い、利用可能な空きスロットと共に当該クラス1のユーザに割当てる。ステップ55においてNOの場合は、クラス2ユーザの最小スロット数を削除して用いる（ステップ57のYES及びステップ58）。

【0052】クラス2のユーザからスロット数を削除しても足りない場合（ステップ57においてNOの場合）、同クラス（クラス1）の希望スロット数より多く割当てられているユーザからスロットを削除して新規クラス1ユーザに割当てる（ステップ59、60）。ここで、同条件のユーザが複数存在する場合、ランダムに選択する。また、それでも足りない場合（ステップ59でNOの場合）、最小スロット数に対して余裕のあるスロット数を用いる（ステップ61、62）。それでも足りなければ次のフレームまで待つ（ステップ63）。

【0053】以上の処理の中で、スロット数が最小スロット数より小さくなったクラス2のユーザは一旦送信を中止し、スロットの空きが出来次第送信を再開する（ステップ64）。次に、クラス2のユーザに対するチャネル割当方法を図10のフローチャートを用いて説明する。これは図8のステップ44の処理に対応する。

【0054】クラス2の送信要求があった場合、利用可能な空きスロット数をチェックし（ステップ71）、その利用可能な空きスロット数が最大スロット数より大きければ（ステップ71においてYESの場合）、最大スロット数で割当てる（ステップ72）。利用可能な空きスロット数が最大スロット数より小さく（ステップ71でNOの場合）、最小スロット数より大きければ（ステップ73においてNOの場合）、利用可能な空きスロット数で割当てる（ステップ74）。利用可能な空きスロット数が最小スロット数より小さければ（ステップ73においてYESの場合）、1フレーム遅延後にスロット割当てを試みる（ステップ75）。

【0055】実施例2における移動局と基地局の構成は、実施例1と同様にそれぞれ図6、図7に示される。

（実施例3）本実施例では、パケット伝送中、利用可能なスロット数が増えたかまたは減った場合、サービスクラスとQoS要求に応じてスロット数を変化させる方法を説明する。さらに、本実施例では利用可能なスロット数が減った時にスロット数を削除する場合、クラス2ユーザを優先的に品質を低下させる。すなわち、後述するように、スロット数を削除するとき、クラス2の最小スロット数より多く割当てられたスロット、クラス2の最小スロット数、そしてクラス1の希望スロット数より多く

割当てられたスロットの順にスロット数を削除し、新規の割当てに使用する。

【0056】実施例3のスロット構成は実施例1の場合と同様であり図2に示される。図11に実施例3における基地局動作のフローチャートを示す。送信中において利用可能な資源が変更した場合の処理（シーケンス4と称する）について説明する。利用可能な資源の変更があると（ステップ81においてYESの場合）、利用可能な資源が増えたかどうかをチェックし（ステップ82）、増えた場合は図12に示す4-1の処理を行い（ステップ83）、増えない場合は図13に示す4-2の処理を行う（ステップ84）。

【0057】次に、新たに解放されるスロットがある場合またはシステム資源が増えた場合の処理、すなわち上記のステップ83の処理を図12のフローチャートを用いて説明する。クラス1のユーザの中で割当てスロット数が希望スロット数以下のユーザをチェックし、希望スロット数からの不足数の多いユーザ（ステップ91でYESの場合）を優先して希望スロット数までスロットの追加割当を行う（ステップ92）。また、希望スロット数に満たないユーザの中からランダムに追加割当を行うこともできる。

【0058】クラス1の追加割当を行った後利用可能なスロットが余る場合（ステップ93でYESの場合）、クラス2で最小スロット数以下のユーザをチェックし（ステップ94）、最小スロット数からの不足数の多いユーザ（ステップ94でYESの場合）を優先して最小スロット数までスロットを追加で割当てる（ステップ95）。最小スロット数に満たないユーザに対してランダムに追加割当を行うこともできる。

【0059】次に、送信中利用可能なスロット数が減った場合の処理、すなわち上記のステップ84の処理を図13のフローチャートを用いて説明する。図13に示すように、下記の順でスロットを削除する。すなわち、使用可能なスロット数がS個減少した場合（ステップ101）、クラス2ユーザの最小スロット数より多く割当てられているスロット（ステップ102～104）、クラス2の最小スロット数（ステップ105～107）、クラス1の希望スロット数より多く割当てられているスロット（ステップ108～110）、クラス1ユーザの最小スロット数より多く割当てられているスロット（ステップ111～113）、クラス1の最小スロット数（ステップ114）の順にスロットを削除する。最小スロット数以下にスロットを削られたユーザは送信を中止し、空きが出たときに送信を再開する（ステップ115）。

【0060】本実施例における移動局と基地局の構成は、実施例1と同様でありそれぞれ図6、図7に示される。

（実施例4）実施例4では、パケット伝送に対する優先順位付けを行うとともに、パケット伝送受付時のトラフ

ック状況に応じてQoS要求によりスロットを割当てる場合を説明する。実施例2との違いとして、実施例2では受付時輻輳の場合においてクラス2ユーザを優先的に品質を低下させるのに対し、実施例4では受付時輻輳の場合において最小スロット数又は希望スロット数より多く割当てられているスロットを優先的に削除することである。

【0061】実施例4のスロット構成は実施例1と同様であり図2に示される。移動局動作のフローチャートは実施例1と同様であり図4に示される。基地局動作のフローチャートを図14に示す。利用可能な資源の変更がある場合のスロット数変更は前述したシーケンス2またはシーケンス4に従う。ここではユーザ受付時の動作（シーケンス5）について説明する。

【0062】サービスクラスが1である場合には図15に示す5-1の処理を行い（ステップ122）、サービスクラスが1でない場合には図15に示す5-2の処理を行う（ステップ123）。次に、上記のステップ122、すなわちサービスクラス1のユーザに対する基地局におけるスロット割当動作を図15のフローチャートを用いて説明する。利用可能な空きスロット数が最大スロット数以上であれば（ステップ131でYESの場合）、最大スロット数で割当てを行う（ステップ132）。また、利用可能なスロット数が希望スロット数以上であれば（ステップ133でNOの場合）、利用可能な空きスロット数で割当てを行う（ステップ134）。

【0063】利用可能なスロット数が希望スロット数より小さければ（ステップ133でNOの場合）、次の順でスロットを削除して新規ユーザへの割当てが行われる。すなわち、クラス2の最小スロット数より多く割当てられているスロット（ステップ135、136）、クラス1の希望スロット数より多く割当てられているスロット（ステップ137、138）、クラス2の最小スロット数（ステップ139、140）、最小スロット数より多く割当てられているスロット（ステップ141、142）の順で、他ユーザのスロットを削除し新規ユーザに割当てる。

【0064】サービスクラス2のユーザに対する割当動作は図10と同様である。移動局と基地局の構成は、実施例1と同様にそれぞれ図6、図7に示される。

（実施例5）実施例5では、パケット伝送に対する優先順位付けを行うとともに、パケット伝送中にトラフィック状況に応じてQoS要求により割当てるスロット数を変化させる場合を説明する。実施例3との違いとして、実施例3は伝送中輻輳の場合においてクラス2ユーザを優先的に品質を低下させるのに対し、実施例5では伝送中輻輳の場合において最小スロット数又は希望スロット数より多く割当てられているスロットを優先的に削除することである。

【0065】実施例5のスロット構成は実施例1と同様

であり図2に示される。移動局動作のフローチャートは実施例1と同様に図4に示される。基地局動作については図16のフローチャートに示す。利用可能な資源が変更した場合の動作はシーケンス6（ステップ151～154）に示す。ステップ153の処理、すなわち利用可能な資源が増えた場合の基地局の動作は図12に示したものと同様であり、ステップ154の処理、すなわち利用可能な資源が減った場合の基地局の動作を図17のフローチャートを用いて説明する。

【0066】図17に示すように、利用可能なスロット数が減った場合（ステップ161）、スロットを削除する順は次の通りである。すなわち、クラス2の最小スロット数より多く割当てられているスロット（ステップ162～164）、クラス1の希望スロット数より多く割当てられているスロット（ステップ165～167）、クラス2の最小スロット数（ステップ168～170）、クラス1の最小スロット数より多く割当てられているスロット（ステップ171～173）、最小スロット数（ステップ174）である。また、スロット数が最小スロット数より小さいユーザは送信中止し、ランダム時間後に再送信する（ステップ175）。

【0067】本実施例における移動局と基地局の構成は、実施例1と同様にそれぞれ図6、図7に示される。なお、本発明は上記の実施例に限定されることなく、特許請求の範囲内で種々変更・応用が可能である。

【0068】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明によれば、従来のTDD方式のようにスロットを上り用と下り用に分割することをせずに、要求された分だけ複数回の上下反転を許容してスロットを割当てる。従って、上下トラフィック量に応じて動的にスロットを割当てることで、非対称トラフィックを効率良く収容することができるスロット割当て方法が実現できる。

【0069】また、サービス品質（QoS）をクラス分けし、ハイクラスのユーザの希望品質が最大限満足されるよう、できる限りの保証を提供し、ロークラスに対して、資源の余裕に応じてベストエフォートサービスを提供する。従って、スロット割当てをサービスクラス、余裕度に応じて行い、スロット利用効率とスループットを向上させ、サービス品質を最大限提供するスロット割当て方法が実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来技術におけるTDD方式の上り／下り切り替え境界（TDD境界）を説明するための図である。

【図2】本発明の実施例におけるスロット構成を示す図である。

【図3】本発明の実施例1において、スロット割当てについての基地局及び移動局の動作を説明するための図である。

【図4】本発明の実施例1、2、3、4、5における移

動局の動作フローチャートを説明するための図である。

【図５】本発明の実施例１の基地局動作のフローチャートである。

【図6】移動局の構成を示す図である。

〔図7〕基地局の構成を示す図である。

【図8】本発明の実施例2における基地局動作のフローチャートである。

【図9】実施例2におけるクラス1のユーザ受付時におけるスロット割当てのフローチャートである。

【図10】実施例2、4におけるクラス2のユーザ受付 10
時におけるスロット割当てのフローチャートである。

【図 11】実施例 3 における基地局動作のフローチャートである。

【図 12】実施例 3、5 において送信中に利用可能な資源が増えた場合のクラス 1 ユーザのスロット追加割当てのフローチャートである。

【図 13】実施例 3 において送信中に利用可能な資源が減った場合の割当てスロット数変更のフローチャートである。

【図 14】実施例 4 における基地局動作のフローチャートである。

【図15】実施例4においてクラス1ユーザのバケット
伝送受付時のスロット割当てのフローチャートである。

【図16】実施例5における基地局動作のフローチャートである。

【図 17】実施例 5 において送信中に利用可能な資源が減った場合の割当てスロット数変更のフローチャートである。

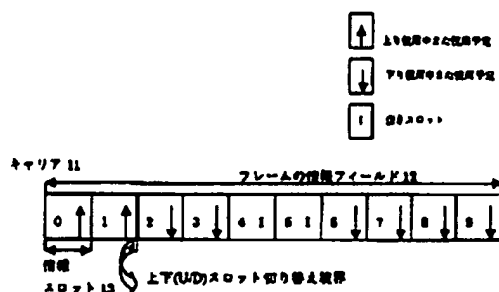
***【符号の説明】**

- 11 キャリア
- 12 フレーム
- 13 情報スロット
- 14 制御ミニスロット
- 16 情報スロットの占有状況U/D/I
- 17 情報スロットの部分エコーPE
- 18 割当てたスロット番号AL
- 31 上りの先頭バケット
- 32 スロット長で表したバケットの長さL
- 33 QoS要求
- 34 情報ビット
- 71 符号化回路
- 72 送信制御回路
- 73 変調回路
- 74 論理演算回路
- 76 復号回路
- 77 信号分離回路
- 78 復調回路
- 81 復調回路
- 82 信号分離回路
- 83 復号回路
- 85 報知制御回路
- 86 論理演算回路
- 87 変調回路
- 88 信号多重回路
- 89 符号化回路
- 90 スロット割当て回路

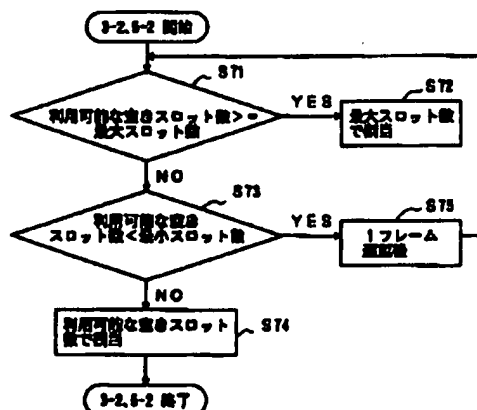
【圖 1】

【圖 10】

固定技術におけるTDD方式の上り／下り切り替え境界
(TDD境界)を説明するための図

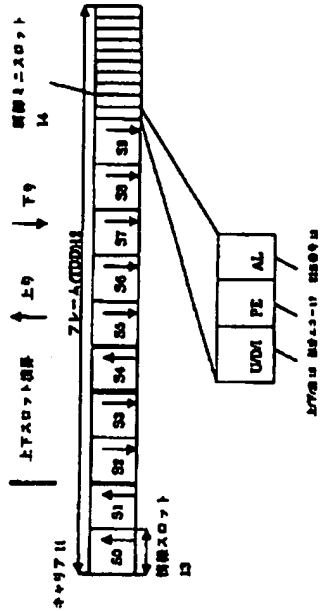


実施例 2、4 におけるクラス 2 のユーザ受付時における
スロット割当のフローチャート



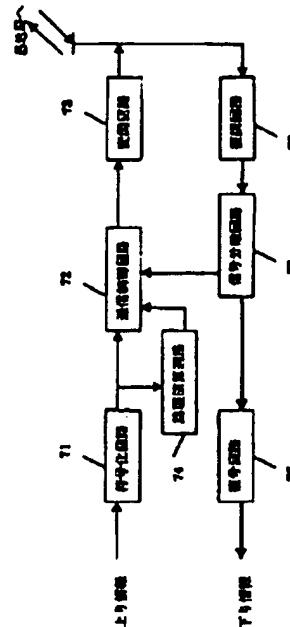
【図2】

本発明の実施例におけるスロット構成を示す図



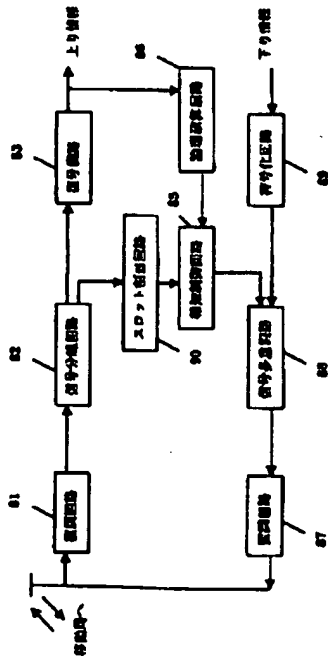
【図6】

移動局の構成を示す図



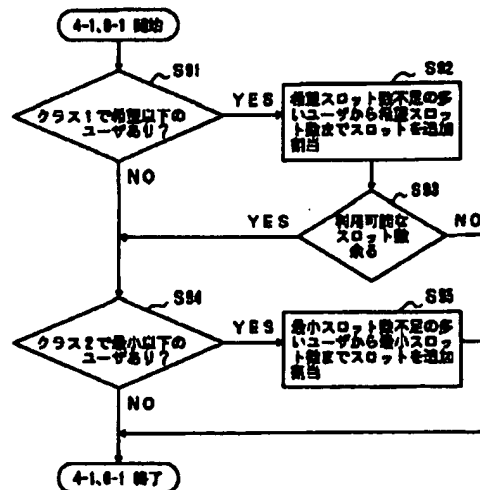
【図7】

基地局の構成を示す図



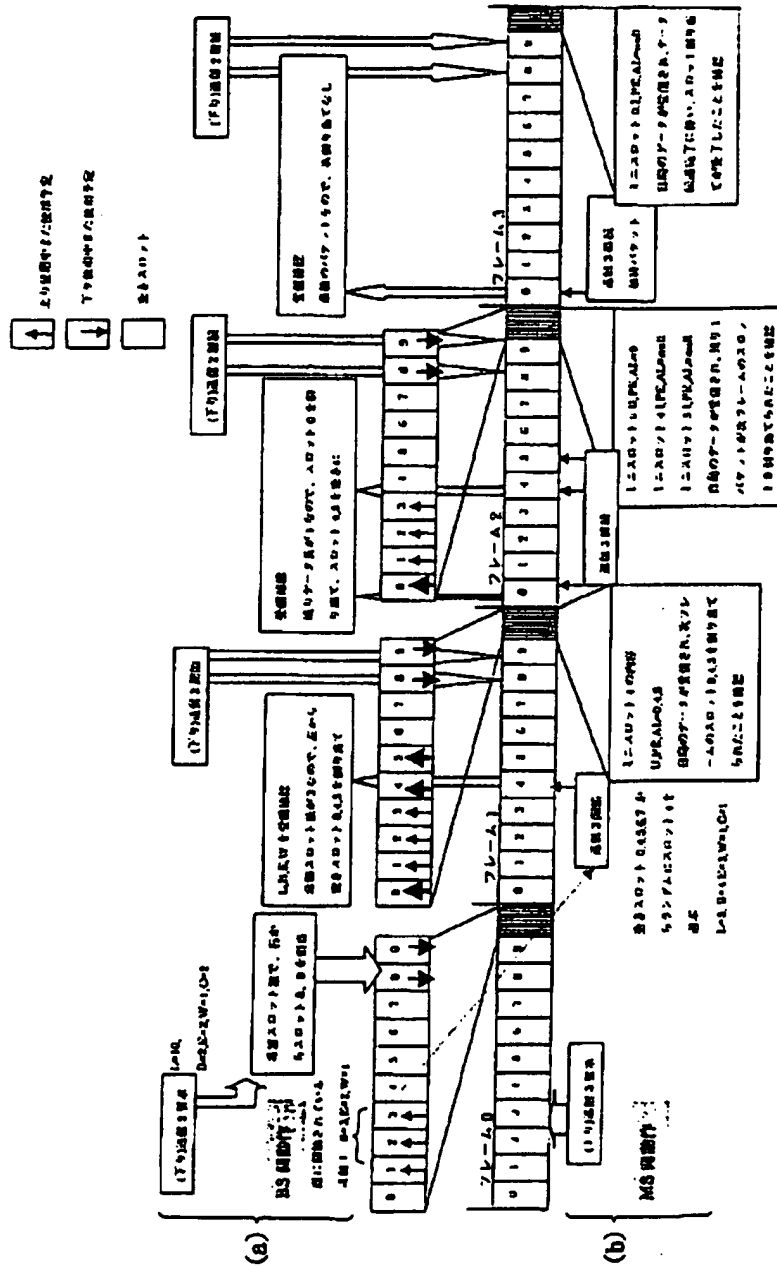
【図12】

実施例3、5において通信中に利用可能な資源が増えた場合のクラス1ユーザのスロット追加割当てのフローチャート



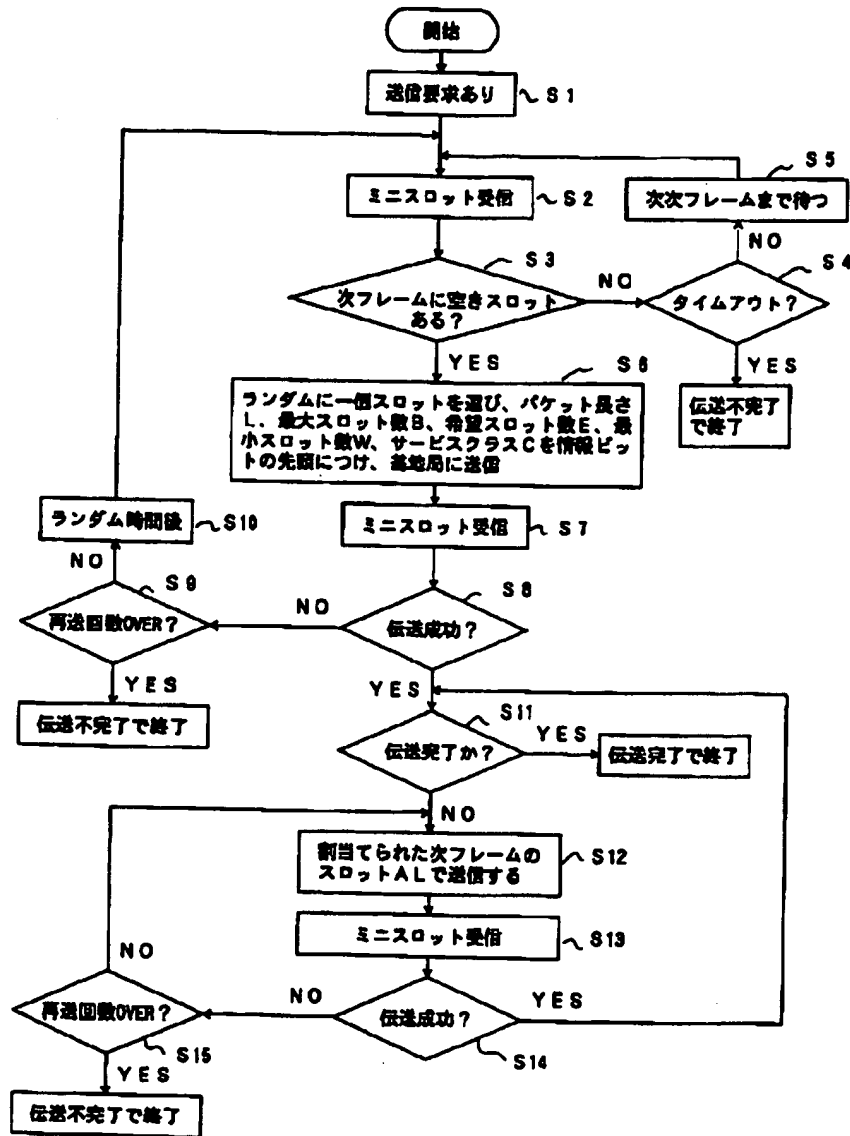
【図3】

実施例1のスロット割当て動作を示す図



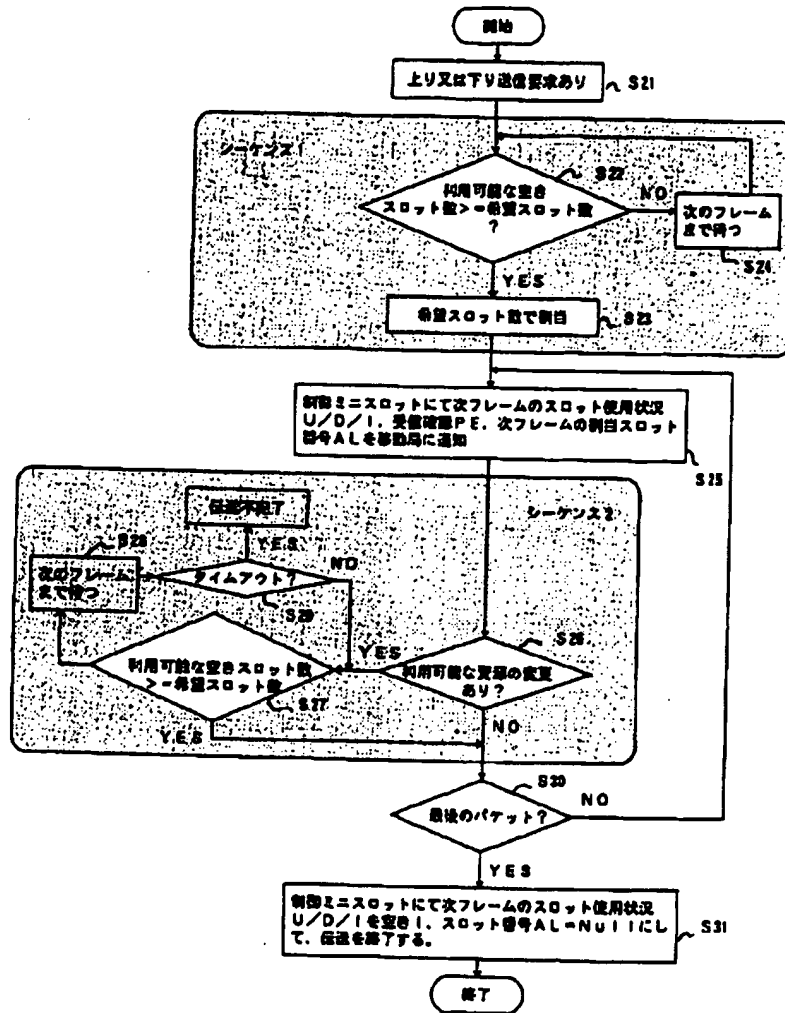
【図4】

本発明の実施例1、2、3、4、5における
移動局の動作フローチャートを説明するための図



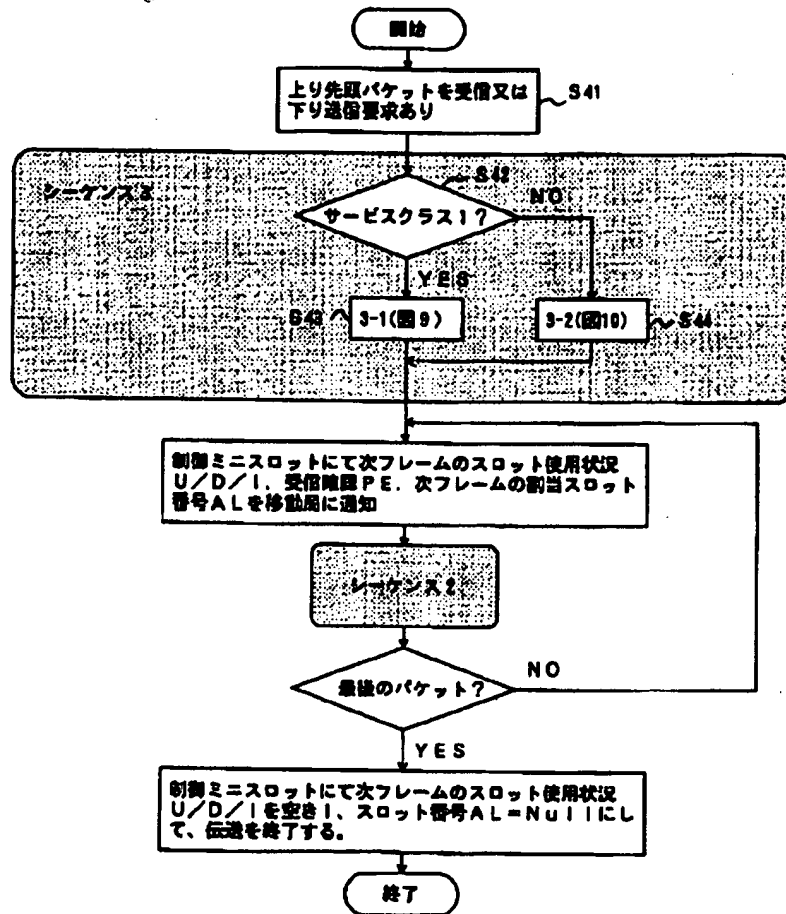
【図5】

本発明の実施例1の基地局動作のフローチャート



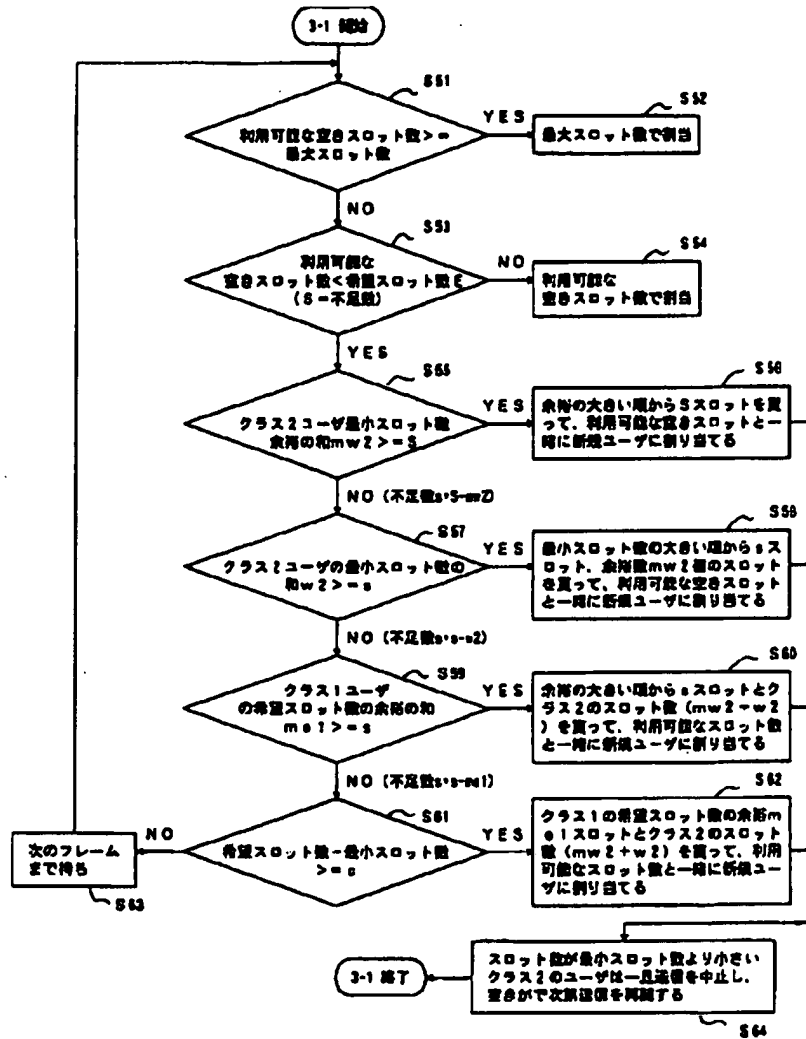
〔図8〕

本発明の実施例2における基地局動作のフローチャート



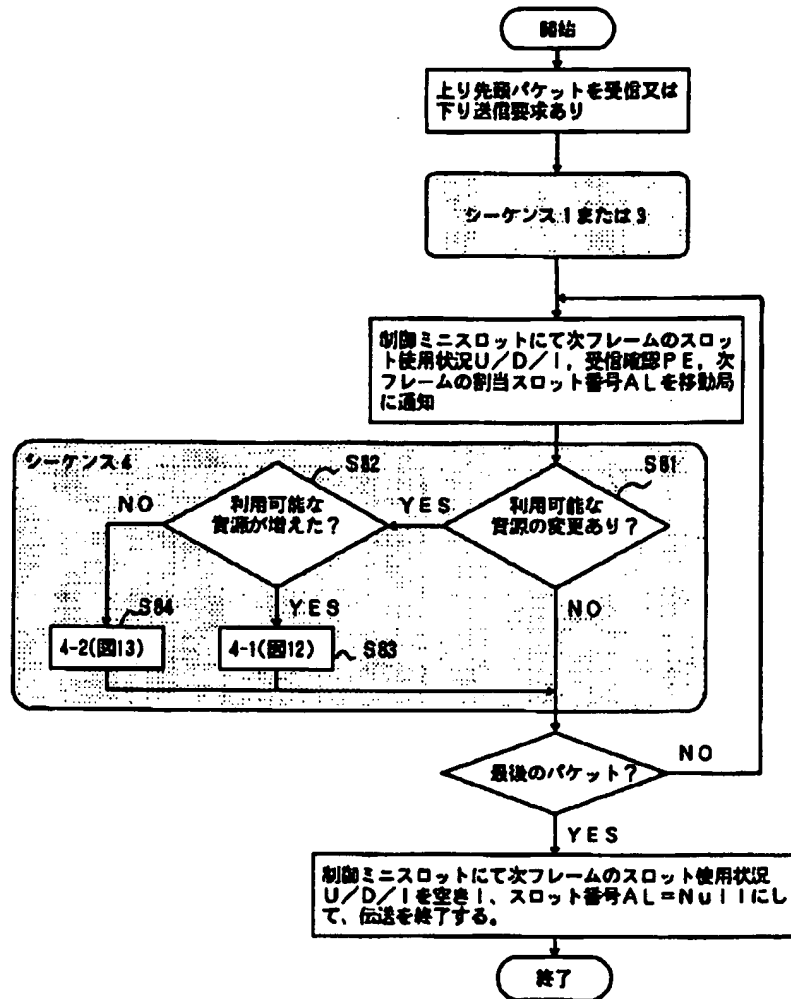
【図9】

実施例2におけるクラス1のユーザ受付時における
スロット割当てのフローチャート



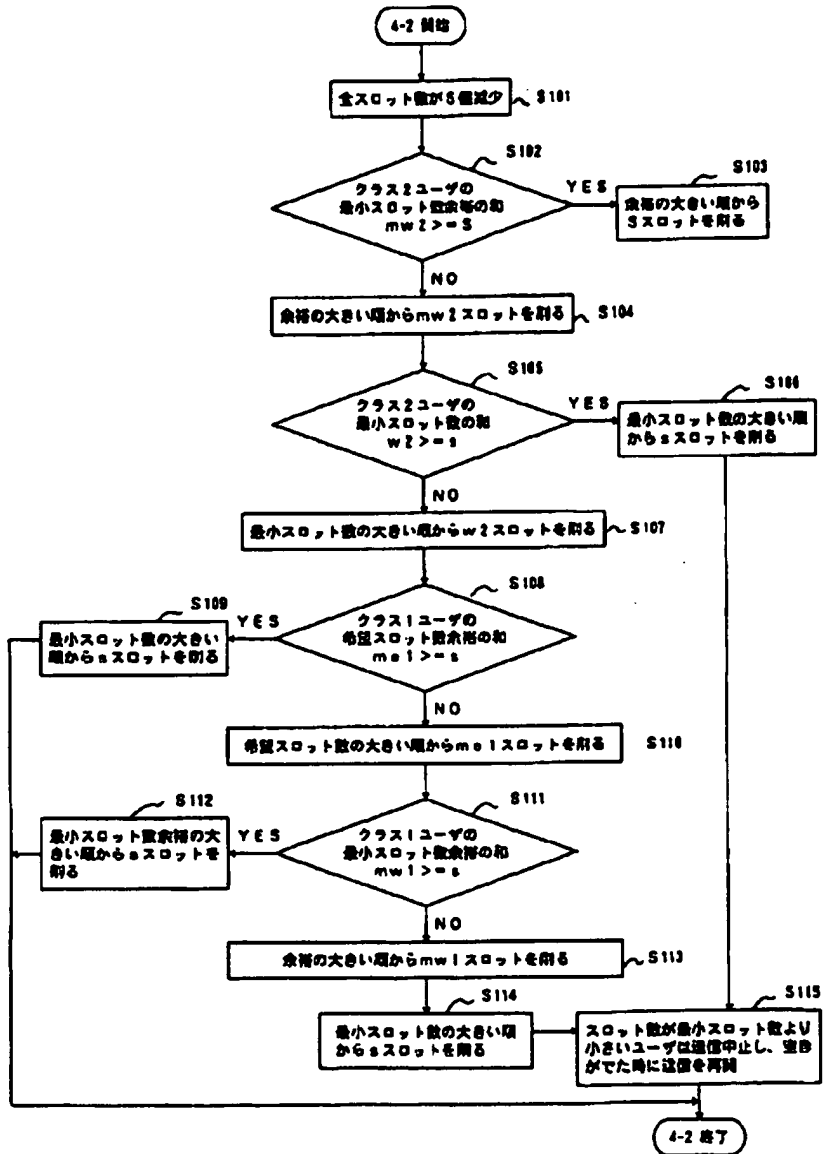
【図11】

実施例3における基地局動作のフローチャート



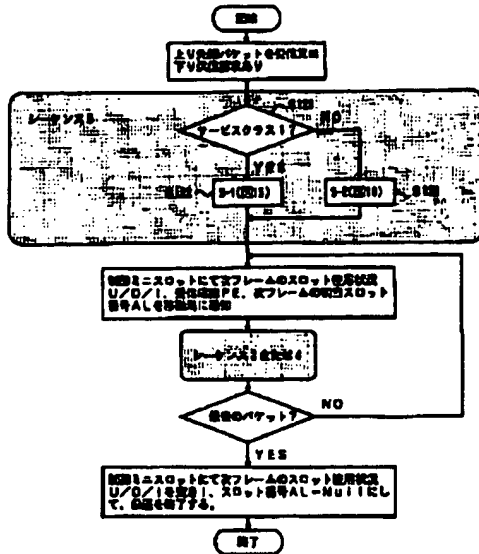
【図13】

実施例3において送信中に利用可能な資源が減った場合の
割当てスロット数変更のフローチャート



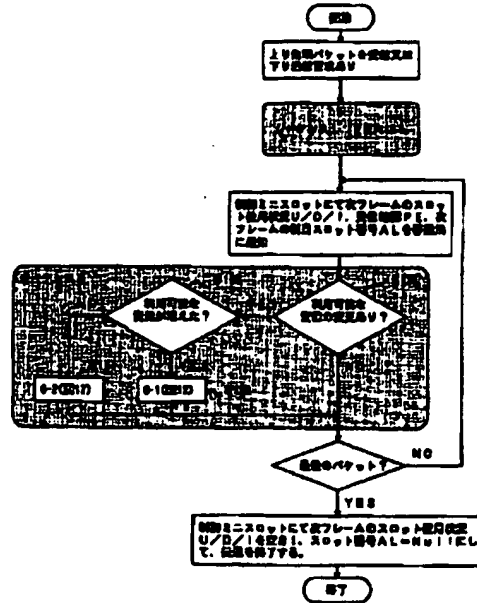
【図14】

実施例4における基地局動作のフローチャート

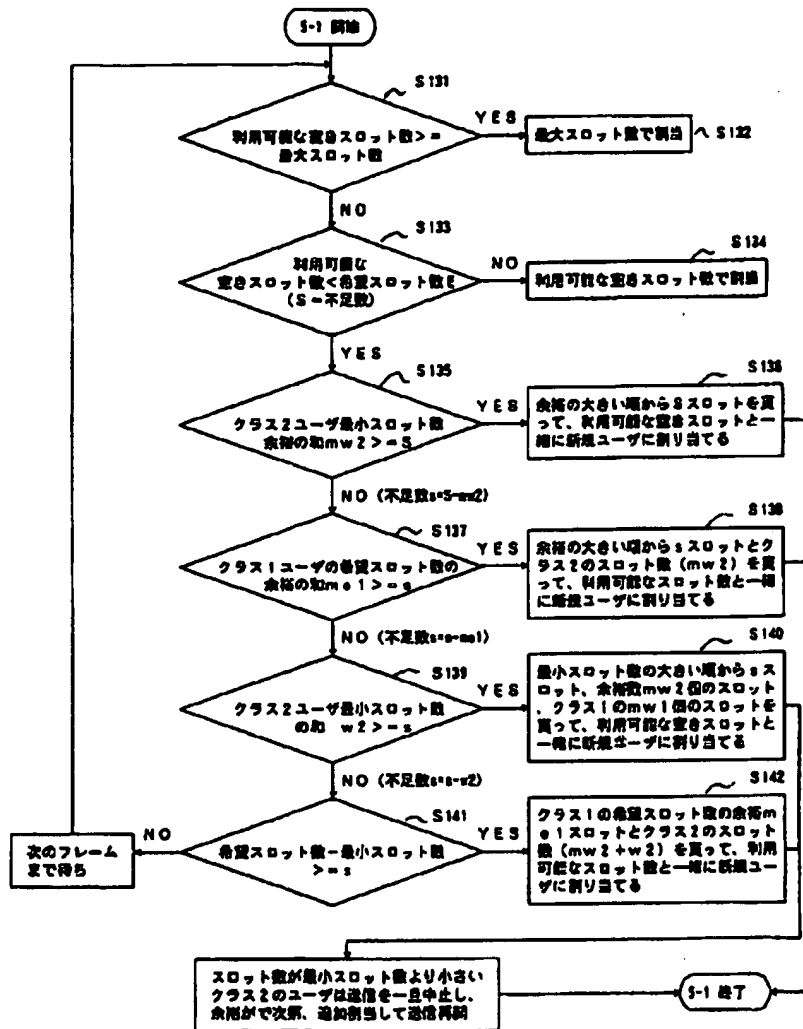


【図16】

実施例5における基地局動作のフローチャート

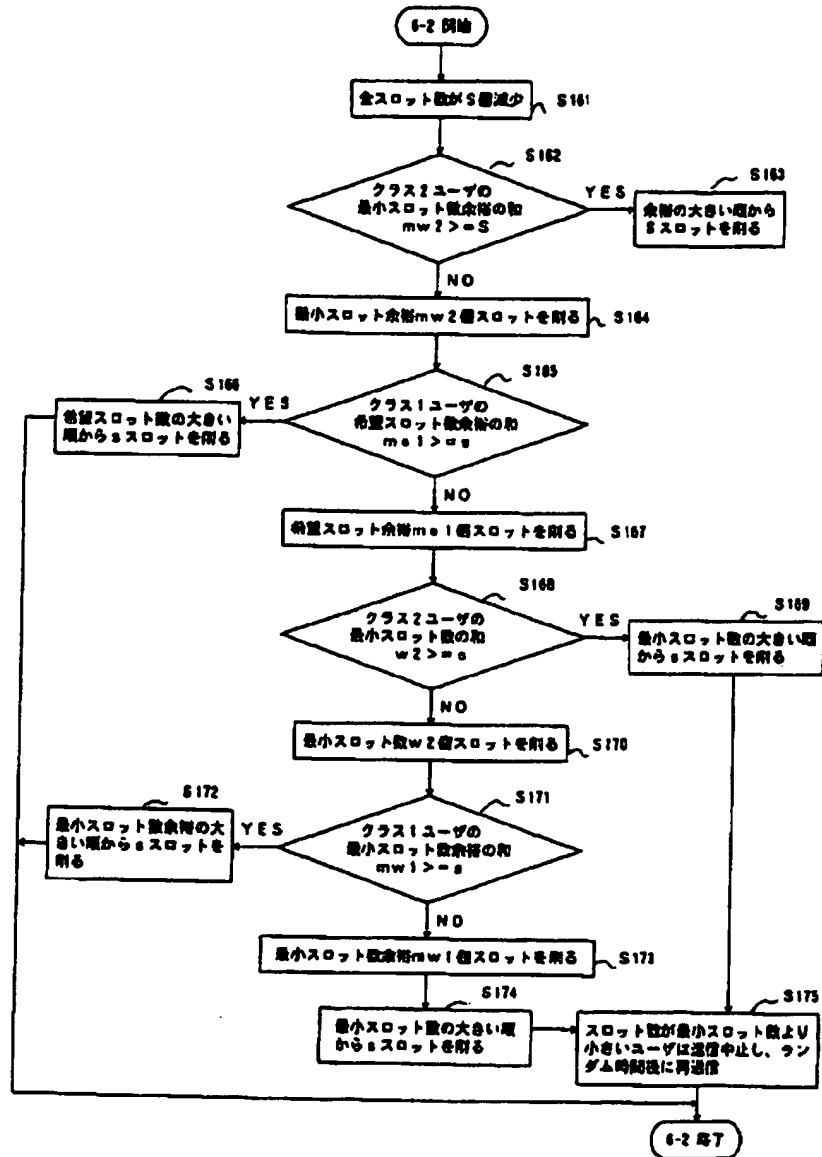


実施例 4 においてクラス 1 ユーザの packets 伝送受付時の
スロット割当てのフローチャート



【図17】

実施例5において送信中に利用可能な資源が減った場合の
割当てスロット数変更のフローチャート



フロントページの続き

(72)発明者 山尾 泰
東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 エヌ・
ティ・ティ移動通信網株式会社内

Fターム(参考) SK028 AA11 BB04 CC02 CC05 DD01
DD02 EE03 EE05 EE08 KK01
KK12 LL12 RR02
SK067 AA13 BB04 CC04 CC08 EE02
EE10 EE72 H026